

## **BANGUNAN TINGGI DAN LINGKUNGAN KOTA**

**Rudy Ferial**  
NIP 131 863 966

### **ABSTRAK**

*Bangunan Tinggi yang padat dipusat-pusat kota besar di dunia, telah mengakibatkan menurunnya kualitas lingkungan terutama peningkatan panas dan efek silau akibat dari pantulan permukaan dinding eksterior /fasade bangunan. Lingkungan pusat kota menjadi sangat panas , akibat radiasi panas dari permukaan dinding bangunan yang sangat luas dibandingkan luas tanah permukaan di sekeliling bangunan. Salah satu cara untuk mengurangi radiasi panas tersebut, adalah dengan memberikan penghijauan pada setiap lantai bangunan tinggi, yang disebut sebagai penghijauan bidang vertical. Perancangan dan perencanaan kota harus sudah memulai dengan membuat regulasi untuk menjaga dan meningkatkan kualitas lingkungan pusat kota, sehingga memberikan kenyamanan fisik dan visual kepada manusia, terutama kota dengan iklim tropis lembab seperti di negara kita.*

*Keywords: Bangunan Tinggi, Panas dan Silau, , Kenyamanan Lingkungan kota.*

### **1. PENDAHULUAN**

Hampir semua kota-kota besar di seluruh pelosok dunia dipenuhi oleh struktur-struktur pencakar langit, gedung-gedung dan infrastruktur-infrastruktur seperti : keadaan lalu lintas kendaraan, pejalan kaki. Keadaan yang sama juga terdapat di negara kita, hampir semua kota-kota kita juga dipenuhi oleh hutan beton yang kaku dan menimbulkan banyak masalah lingkungan fisik, tidak ketinggalan juga masalah sosial dan budaya. Para ahli perancang kota, arsitek dan perancang sosial telah lama menyadari masalah “kekakuan” ini dan telah diupayakan dengan berbagai cara untuk melunakkan suasana termasuk menerapkan elemen pohon dan air dalam penataan kota-kota. Mereka juga telah meneliti contoh-contoh kemajuan arsitektur zaman lampau termasuk arsitektur Islam di Iran dan Spanyol dalam menerapkan elemen landscape pada pengaturan kota-kota mereka. Konsep kota dalam taman dikemukakan bagi menyeimbangi kekakuan landscape kota agar keseluruhan kota tidak hanya dipenuhi oleh hutan beton saja tetapi dipenuhi juga oleh pohon-pohon kayu, bunga-bunga dan rumput. Hasilnya ialah sebuah kota yang indah dengan lingkungan yang nyaman dan sesuai untuk dihuni oleh manusia.

### **2. PENGHIJAUAN KOTA DAN MASALAH LINGKUNGAN**

Sungguhpun usaha penghijauan kota di negara kita telah mula menampilkan sedikit kemajuan, namun masih terdapat beberapa isu dan masalah pada kota-kota modern saat ini. Jumlah penanaman pohon masih rendah dibandingkan dengan pemusnahan kawasan hijau untuk pembangunan. Penanaman pohon juga masih kurang memperhatikan usia pohon agar berfungsi secara optimal. Kebanyakan penanaman pohon di kawasan

perumahan baru hanya menitikberatkan kuantitas untuk meningkatkan daya tarik saja, bukannya menanam pohon yang baik, dan berkualitas. Berdasarkan judul penulisan yang dipilih, terdapat isu-isu utama yang berhubungan dengan pemahaman terhadap penghijauan kota:

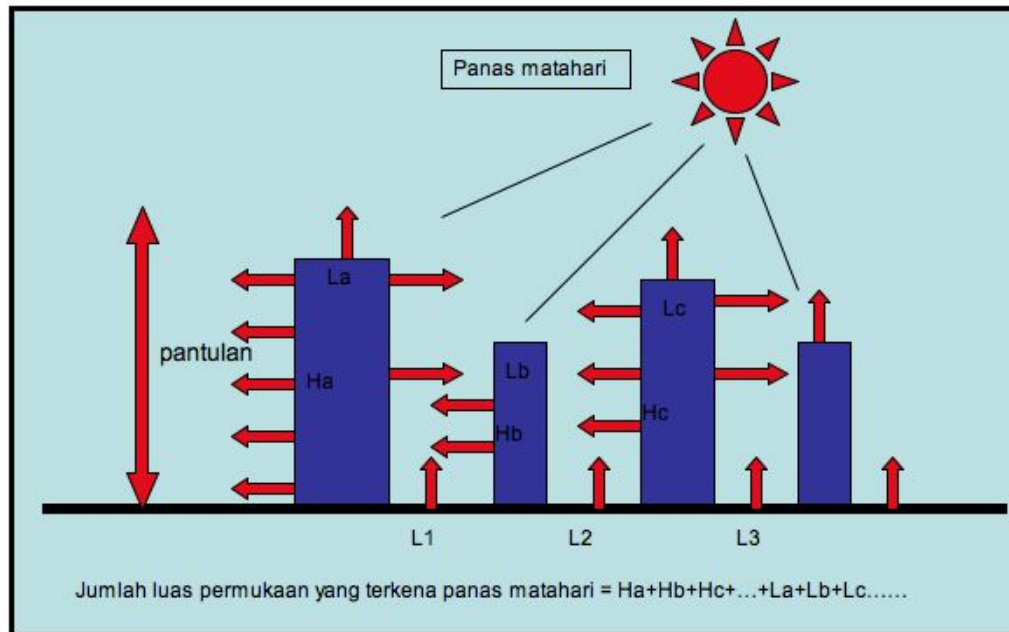
Masalah peningkatan panas lingkungan

Masalah bidang pandangan/bidang vertikal bangunan

#### **2.1 Masalah peningkatan panas lingkungan**

Sebagaimana yang telah diuraikan diatas, pusat-pusat kota kini hampir semuanya dipenuhi oleh bangunan-bangunan tinggi. Bangunan tinggi sebenarnya memiliki komponen vertikal (dinding luar) yang sangat besar dibandingkan dengan komponen horizontal (atap) yang terus menerus kontak dengan panas, hujan dan angin, dibandingkan dengan bangunan rendah.

Jika bangunan tinggi didirikan dalam lingkungan yang padat, secara relatif luas ruang terbuka antara bangunan juga menjadi kecil dibandingkan dengan jumlah keseluruhan ruang vertikalnya. Oleh karena itu, permasalahan utama dari penelitian ini ialah jumlah komponen panas matahari yang diterima dan dipancarkan oleh dinding bangunan (panas pantulan) menjadi lebih besar disamping panas yang dipancarkan oleh atap dan ruang antara bangunan. Oleh sebab itu jumlah keseluruhan peningkatan panas lingkungan menjadi lebih tinggi di kawasan yang dipenuhi oleh bangunan-bangunan tinggi. Jika kebanyakan dinding luar bangunan ini terbuat dari kaca dan bahan lain yang memiliki daya serap dan pantul panas yang tinggi, jumlah tambahan panas yang akan terhimpun dalam lingkungan menjadi sangat tinggi. Gambar 1 menunjukkan perbandingan jumlah luas permukaan vertikal dan horizontal yang terkena panas matahari yang menjadi pemicu peningkatan panas lingkungan disekitar gedung.



Catatan:

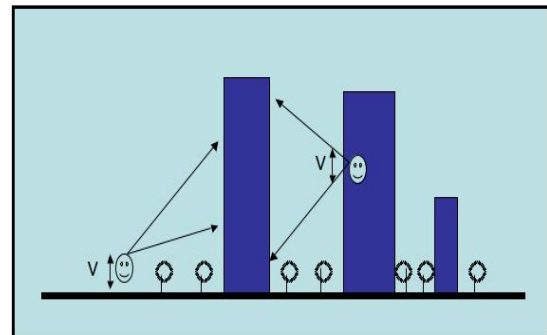
H = luas permukaan vertikal (keseluruhan dinding luar),

L = luas permukaan horizontal (atap & ruang di antara bangunan)

**Gambar 1** Perbandingan Luas Permukaan Vertikal Dan Horizontal

## 2.2 Masalah bidang pandangan

Disamping masalah panas, bidang pandangan (field of vision) atau penglihatan mata kita di kota yang padat dengan bangunan tinggi juga menimbulkan beberapa masalah lain. Sungguhpun ruang antara bangunan (ruang horizontal pada permukaan tanah) bisa ditanami dengan tumbuh-tumbuhan perdu dan pohon-pohon pelindung untuk menyelesaikan sebagian dari masalah panas pantulan dari permukaan tanah, pandangan mata kita masih diganggu oleh silau dan panas yang datangnya dari komponen vertikal (dinding dan tembok). Sekiranya kita berada pada permukaan tanah, sebagian bidang penglihatan mata ketika kita berdiri normal ialah kearah horizontal yaitu kearah tanah dan sebagian kecil lagi kearah bidang vertikal. Oleh sebab itu, penghijauan tanah dapat menyelesaikan sebagian besar masalah silau dan panas yang dipancar semula oleh tanah dan sebagian masalah yang berasal dari permukaan vertikal. Penghuni bangunan tinggi yang berada pada level ketinggian melebihi tinggi maksimum pohon, bidang penglihatannya akan diganggu oleh silau langit serta bagian dinding bangunan yang berhadapan. Masalah ini akan menjadi lebih krusial sekiranya banyak bangunan tinggi berada dilingkungannya. Gambar 2 menjelaskan bagaimana bidang penglihatan mata kita ketika berada diatas tanah dan ketika berada di tingkat atas sebuah bangunan tinggi.



**Gambar 2** Bidang Pandangan Atau Penglihatan Pada Arah Permukaan Tanah Dan Atas Bangunan Tinggi

Kegemaran sebagian arsitek menerapkan dinding kaca pada bagian luar bangunan tinggi tanpa alat peneduh yang sesuai dan mencukupi menambah kesan negatif kepada lingkungan kota khususnya peningkatan panas dan silau. Walaupun kaca berupaya menghasilkan kesan khusus dari sudut arsitektur karena ciri-ciri transparan namun kesan negatifnya perlu dipikirkan. Apabila sekumpulan bangunan tinggi berdinding kaca didirikan di dalam satu kawasan yang sama, sudah tentu ia akan kelihatan seperti bola-bola api yang mengeluarkan panas dan silau kesegnap sudut khususnya apabila matahari berada pada sudut altitude -  $90^\circ > Y < 90^\circ$ . Gambar 3, menunjukkan contoh bangunan kaca yang dianggap sebagai anti sosial oleh kebanyakan pakar lingkungan dan sosial. Silau dari sinar

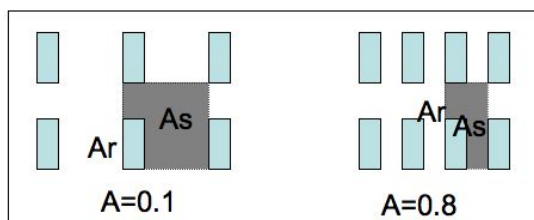
pantulan sangat mengganggu lingkungan yang kebetulan berada pada sudut bidang penglihatan.



**Gambar 3** Bangunan Kaca Yang Menyilaukan Di Tengah-Tengah Sebuah Pusat Kota

### 3. INTERPRETASI MASALAH MENGGUNAKAN KEPADATAN LUAS BIDANG (PLAN AREA DENSITY) (A) DAN PRINSIP KELANGSINGAN

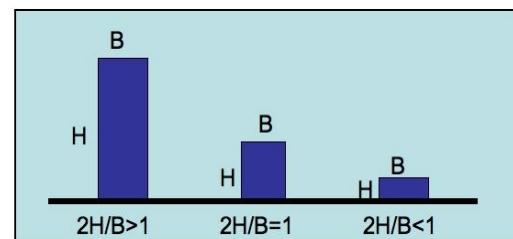
Masalah panas, bidang pandangan atau penglihatan mata kita, nuansa keadaan kota yang padat dengan bangunan tinggi juga dapat dinyatakan dengan menggunakan konsep kepadatan luas bidang (a) yang ditakrifkan seperti berikut:  $a = \text{luas tapak bangunan} = A_R$ , luas kawasan  $A_S$



**Gambar 4** Perbandingan Kepadatan Luas Bidang Kurang Padat Dengan Sangat Padat

Gambar 4, menunjukkan tata atur bangunan yang seragam untuk kepadatan luas bidang kecil  $a = 0.10$  (kawasan bangunan kurang padat) dan kepadatan luas bidang besar  $a = 0.80$  (kawasan bangunan sangat padat). Sekiranya  $a$  adalah kecil, masalah seperti yang diterangkan di point 3.1 dan point 3.2 mudah diatasi, tetapi jika sebaliknya yaitu  $a$  besar, masalah menjadi lebih rumit karena panas dan silau yang tinggi. Disamping elemen kepadatan luas bidang ( $a$ ), masalah ini dapat dinyatakan dengan menggunakan prinsip kelangsingan (slenderness ratio) yang perlu digunakan dalam menangani bangunan tinggi. Prinsip kelangsingan dapat dilakukan seperti berikut:

Bangunan diasumsikan sebagai bangunan tinggi apabila  $k \ 2H/B > 1$  (gambar 5). Apabila Prinsip Kelangsingannya  $2H/B = 1$  bangunan ini ditentukan sebagai bangunan sedang dan apabila  $2H/B < 1$  ditentukan sebagai bangunan rendah.



**Gambar 5** Perbandingan Lebar Dan Tinggi Bangunan (Kelangsingan)

Berdasarkan kepada dua elemen di atas (lebar dan tinggi), sekiranya sebuah kota mempunyai kepadatan luas bidang ( $a$ ) melebihi 0.80 dan prinsip kelangsingan kebanyakan bangunannya ialah  $2H/B > 1$ , kota ini merupakan sebuah kota berkepadatan tinggi atau padat dan kebanyakan bangunannya adalah tinggi. Keadaan ini akan menghasilkan masalah tidak tersedianya kawasan hijau dan yang diperlukan adalah aturan penghijauan secara vertikal untuk mengurangi kesan negatif pada lingkungan.

### 4. SOLUSI MASALAH

Seperti yang telah dijelaskan sebelum ini, terdapat dua masalah lingkungan yaitu. Masalah peningkatan panas dan masalah silau pada bidang penglihatan merupakan dua masalah pokok yang terus muncul akibat pembangunan bangunan tinggi di lingkungan kota. Penyelesaian secara terus menerus masalah ini telah dilaksanakan dan sebagian lagi masih perlukan kajian secara rinci. Penanaman pohon dan penghijauan kota merupakan salah satu aturan penyelesaian yang baik dan optimal. Pohon-pohon boleh ditanam menggunakan dua aturan berikut:

- Aturan penanaman pohon secara horizontal (pada permukaan tanah)
- Aturan penanaman pohon secara vertikal (pada dinding eksterior)

#### 4.1 Penanaman pohon pada permukaan tanah.

Penanaman pohon dan tumbuh-tumbuhan di atas tanah merupakan satu pendekatan yang biasa serta dapat menghasilkan penghijauan yang dapat dinikmati secara terus oleh mereka yang berada di atas atau berdekatan dengan permukaan tanah. Kota modern kini lebih banyak menyediakan bangunan tinggi sebagai tempat tinggal, bekerja dan berekreasi. Dari sudut pandang ekologi, hubungan manusia dan tumbuh-tumbuhan sangat erat sekali, keduanya saling memerlukan untuk keseimbangan dan kesinambungan ekosistem alam.

Penghijauan secara horizontal ini sebenarnya dapat menyelesaikan sebagian dari masalah peningkatan panas hasil pemanasan permukaan keras yang horizontal. Pengurangan kawasan keras dan bertambahnya kawasan hijau di kota telah sedikit-sebanyak mengurangi hawa panas dari matahari di samping meningkatkan oksigen untuk pernafasan. Kawasan hijau ini juga berupaya meningkatkan daya serapan air hujan dan dengan itu dapat mengurangi banjir. Pohon-pohon rindang juga menjadi peneduh manusia dan aktivitasnya serta peneduh pada sebagian dari bangunan. Keoptimalan pohon-pohon untuk menjadi peneduh tergantung dari ketinggian batangnya.

Dalam konteks bangunan tinggi, jelas kiranya kita juga perlu menanam dan menumbuhkan pohon dan tumbuh-tumbuhan pada bangunan ini sama pada sebagian dinding luar, pada lantai atau pada atap agar keinginan menghijaukan permukaan bumi dapat dicapai sepenuhnya. Isu utama untuk memenuhi keperluan ini ialah bagaimana untuk menumbuhkan pohon diatas bangunan. Hal ini perlukan para arsitek yang kreatif dan berwawasan lingkungan dalam merancang bangunan.

#### 4.2 Aturan penanaman pohon secara vertikal

Konsep penghijauan secara vertikal ini bukanlah satu masalah baru tetapi sesuatu yang sukar untuk dilaksanakan.

Konsep penghijauan vertikal ini membutuhkan teknik dan aturan yang melibatkan biaya yang agak tinggi untuk pelaksanaannya. Namunpun begitu, demi menjaga kualitas lingkungan, kita perlu mencipta serta menerapkan sesuatu yang berupaya memberi nilai kemanusiaan. Justifikasi kepada pelaksanaan konsep ini adalah berikut:

1. Semakin bertambahnya jumlah bangunan tinggi di pusat kota ( $2H/B > 1$ ), semakin luas pula jumlah dinding bangunan secara relatif yang menimbulkan masalah lingkungan.
2. Prinsip luas kawasan hijau dibanding luas keseluruhan dinding bangunan tinggi adalah terlalu kecil di kawasan yang padat ( $a > 0.8$ ).
3. Prinsip kawasan hijau terhadap jumlah penduduk di kawasan berkepadatan tinggi ( $2H/B > 1$  &  $a > 0.8$ ) juga terlalu kecil.

Dalam merancang suatu kawasan, kita umumnya hanya melihat secara horizontal atau dua dimensi saja. Tata guna lahan dihasilkan dengan membagi kawasan kepada zona-zona tertentu menurut keperluan seperti perumahan, industri atau komersial dan kawasan terbuka hijau. Oleh karena itu, penambahan kawasan hijau di kota hanya untuk memenuhi keperluan aturan perancangan kota. Jarang sekali kita meneliti dan mengaitkan keperluan ruang terbuka dengan jumlah penduduk yang akan terpusat ke satu kawasan. Sebagai contoh, dalam zona berkepadatan tinggi, perbandingan penduduk dengan kawasan hijau yang disediakan berdasarkan peraturan sebenarnya sangat kecil.



**Gambar 6** Ruang Terbuka Disekeliling Bangunan Disediakan Bukan Untuk Kawasan Hijau Tetapi Untuk Parkir Kendaraan.

Bangunan-bangunan tinggi yang berada pada kawasan khusus di pusat-pusat kota secara relatif menambahkan lagi luas kawasan "permukaan keras" berbanding dengan kawasan hijau (berlandsekap) yang semakin mengecil. Setiap satu bangunan tinggi memiliki perimeter dinding luar yang luas berbanding dengan luasan tapaknya. Sebagai contoh, sebuah bangunan yang memiliki dimensi bidang tapak 10m X 10m, tinggi bangunan 10 tingkat (30 meter), memiliki luas perimeter dinding seluas ( $30 \times 10 \times 4 = 1200\text{m}^2$ ) atau 12 kali luas tapak. Sekiranya keseluruhan bangunan-bangunan tinggi yang berdekatan, jumlah luas dinding luar (fasade) akan melebihi luas tapak dan kawasan hijau yang di sediakan dengan berlipatganda. Seperti yang telah



dijelaskan pada bagian 3.0, di kawasan bangunan tinggi, ruang vertikal adalah lebih krusial dibanding ruang horizontal. Panas matahari yang dipantulkan oleh dinding bangunan tinggi mempunyai nilai negatif terhadap lingkungan fisik. Memang sangat tepat, sesuatu yang dapat mengurangi kesan negatif dinding-dinding vertikal ini perlu dipikirkan. Salah satu cara penyelesaiannya ialah dengan memperkenalkan elemen pohon pada dinding luar bangunan agar dapat mengurangi pantulan dan panas.

### 5.PRINSIP PENERAPAN KONSEP PENGHIJAUAN SECARA VERTIKAL

Konsep penghijauan secara vertikal ialah dengan menempatkan pohon-pohon secara bertingkat tingkat seolah-olah ia vertikal seperti konsep bangunan tinggi. Untuk menghijaukan bangunan tinggi, khususnya komponen vertikalnya, beberapa pilihan bias dilakukan.. Namun usaha-usaha untuk memperkenalkannya masih perlu diteruskan dan dikembangkan demi kenyamanan lingkungan kota. Tiga konsep penghijauan secara vertikal yang boleh diterapkan pada bangunan tinggi adalah seperti berikut:

Penghijauan pada dinding luar (fasade) bangunan.

Penghijauan pada lantai tingkat-tingkat tertentu di atas bangunan.

Penghijauan pada ruang lobby dalam bangunan (atrium).

#### 5.1 Penghijauan pada dinding luar (fasade) bangunan

Penghijauan pada dinding luar (fasade) bangunan pada dasarnya dapat dilakukan dengan menyediakan balkon atau teras pada setiap lantai bangunan dengan kotak-kotak untuk ditanami dengan pohon-pohon bunga. Cara ini memerlukan pertimbangan yang matang agar pohon dapat ditempatkan dengan mudah, serata mudah perawatannya (pemangkasan dan penyiraman) dan bagian akar pohon dapat dikontrol agar tidak merusakkan struktur bangunan. Jenis-jenis pohon yang dapat ditanam perlu dipilih secara seksama berdasarkan jenis bunganya atau yang dapat menghijau terus menerus atau pohon yang bias menjuntai dan memanjat.

Gambar 7: Sebuah bangunan yang menerapkan konsep penghijauan secara vertikal pada bagian dinding luarnya.



**Gambar 7** Landeskap Secara Vertikal Bertingkat

dengan pohon memanjat pada bangunan

#### 5.2 Penghijauan pada lantai tingkat-tingkat tertentu di atas bangunan

Penerapan konsep ini memerlukan desain bangunan yang kreatif dengan menyediakan bagian terbuka dan juga bagian yang tertutup. Contoh bangunan yang berhasil menerapkan aturan ini dalam desainnya ialah Bangunan Commerzbank Pusat di kota Frankfurt. Bangunan ini menyediakan ruang terbuka berlandsekap (ditanami dengan pohon) yang berperanan sebagai perangkat angin untuk membawa masuk angin secara semula jadi ke dalam atrium diselangselingi pula dengan ruang tertutup (Architectural Review, 1993). Konsep ini juga sesuai untuk bangunan tinggi di kawasan tropis yang memerlukan aliran masuk dan keluar angin yang mengalir ke kawasan hijau di atas bangunan. Gambar 8 menunjukkan contoh penerapan elemen landsekap di Kompleks Bangunan.



**Gambar 8**

Contoh Penerapan Elemen Landsekap Pada Bangunan

#### 5.3 Penghijauan ruang publik dalam bangunan (atrium)

Atrium merupakan ruang perantara/lobby yang menyerupai halaman dalam, disediakan didalam bangunan tinggi. Untuk bangunan tinggi atrium berperanan bukan saja sebagai ruang tambahan untuk rekreasi, malahan dapat digunakan sebagai perangkat angin, penapis iklim yang optimal dan ruang lobby. Terdapat berbagai bentuk atrium yang dapat diterapkan berdasarkan kesesuaian dengan bentuk bangunan. Atrium yang berlandsekap dapat menciptakan keindahan ruang didalam bangunan. Atrium berlandsekap juga dapat diterapkan dibagian atas, sisi atas bangunan tinggi sebagai komponen ruang rekreasi diatas bangunan. Gambar 9 menunjukkan bagaimana atrium berlandsekap berjaya menghidupkan suasana ruang awam dalam bangunan tinggi.



**Gambar 9** Sebuah atrium dengan pohon-pohon.

## 7. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian serta contoh-contoh yang telah dikemukakan, penghijauan pada kota-kota adalah sangat penting untuk mengurangi efek negatif peningkatan panas dan silau terutama di kawasan berkepadatan tinggi dan kawasan yang terdapat banyak bangunan tinggi. Penghijauan secara konvensional yaitu dengan menanam pohon perdu dan pohon besar pada permukaan tanah belum dapat menyelesaikan keseluruhan masalah yang berujung dengan bertambahnya jumlah bangunan tinggi. Tiga cara penghijauan secara vertikal yang dapat dilakukan untuk menanam pohon pada bagian dinding luar bangunan, penanaman pohon pada beberapa bagian lantai bangunan tinggi dan bidang ruang atrium dan ruang publik merupakan konsep yang dapat mendekatkan penghuni bangunan tinggi dengan alam, serta mengurangi kekakuan kota disamping mengurangi permukaan yang terkena matahari dan dapat menyelesaikan sebagian dari masalah-masalah peningkatan panas dan efek silau pada lingkungan kota.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Tracy M. "The Downtown of Frankfurt". Architectural Record. Vol.180, No.6. USA. June 1992.
2. Straut J. Greener Building – Environmental Impact of Property. The Macmillan Press Ltd. England. 1993.
3. Brenda & Vale R. Green Architecture – Design For Sustainable Future. Thames & Hudson. London. 1991.
4. Sexon R. Atrium Buildings, Design and Development. 2nd. Ed. The Architectural Press: London. 1986.
5. Kavanagh T.C et.al. Planning and Environmental Criteria for Tall Buildings. Council on Tall Buildings and Urban Habitat. 1992